



A COLEÇÃO DE PTEROSSAUROS DO MUSEU DE PALEONTOLOGIA DE SANTANA DO CARIRI, NORDESTE DO BRASIL ⁽¹⁾

PLÁCIDO C. NUVENS ⁽²⁾
JULIANA M. SAYÃO ⁽³⁾
HELDER DE P. SILVA ⁽³⁾
ÁLAMO A. SARAIVA ⁽²⁾
ALEXANDER W. A. KELLNER ⁽³⁾⁽⁴⁾

RESUMO: Desde 1985, data de sua fundação, o Museu de Paleontologia de Santana do Cariri (MPSC) vem armazenando material fóssil proveniente da Bacia do Araripe, incluindo exemplares de pterossauros. Em 1998, passou por uma ampliação, contando com uma nova sala de exposição (com dois andares), que permitiu a armazenagem de maior quantidade de fósseis, aumentando sua coleção.

A coleção de pterossauros do museu compreende 37 espécimens, alguns pertencentes a dois clados, Anhangueridae e Tapejaridae, provenientes dos membros Crato e Romualdo (Formação Santana). Oito espécimens provêm do Membro Crato, dentre os quais destacam-se: MPSC R-739, MPSC R-771, MPSC R-779, MPSC R-868 e MPSC R-932. Vinte e nove espécimens provenientes do Membro Romualdo estão depositados na coleção – desses, os mais importantes são MPSC R-713, MPSC R-860 e MPSC R-867. O material MPSC R-739 apresenta parte de uma asa esquerda em vista ventral, contendo úmero, rádio, ulna, carpal lateral, metacarpo alar (McIV), primeira falange do terceiro dígito (F1D3) com ungueal, primeira, segunda e terceira falanges do quarto dígito (F1D4, F2D4 e F3D4, respectivamente) e osso pteróide. Dentre todos os exemplares pós-cranianos, MPSC R-868 é o mais completo, apresentando ambos os membros anteriores e posteriores, com rádio direito, ulna e F4D4, direitos e esquerdos, F1D4, F3D4, fêmur, tíbia e pé. O exemplar mais importante é composto por fragmentos de membros anteriores e posteriores, com preservação de tecido mole, provavelmente parte do patágio. Com a exposição de sua coleção de fósseis, incluindo pterossauros, o MPSC aproxima a população do Cariri da Ciência e ensina a importância dos recursos fossilíferos da Formação Santana.

Palavras-chave: Pterosauria, Cretáceo, Santana do Cariri, Brasil.

ABSTRACT: Pterosaur collection from the Museu de Paleontologia de Santana do Cariri, Northeastern, Brazil.

Since 1985, date of its creation, the Museu de Paleontologia de Santana do Cariri (MPSC) is storing fossil material from the Araripe region, including pterosaurs. After 1998, a renewal was carried out and increased its exhibition room (with two floors) providing the necessary space to the expansion of the collections.

The MPSC pterosaur collection comprises thirty-seven specimens from the Crato and Romualdo members (Santana Formation), some belonging to the Anhangueridae and Tapejaridae clades. Eight specimens are from the Crato Member; the most important of which are MPSC R-739, MPSC R-771, MPSC R-779, MPSC R-868 and MPSC R-932. Twenty-nine specimens are from the Romualdo Member; the most important ones are MPSC R-713, MPSC R-860 and MPSC R-867. MPSC R-739 presents a partial articulated left wing in ventral view with humerus, radio, ulna, lateral carpal, wing metacarpal (McIV), first phalanx of third digit (F1D3) plus ungueal, first, second and third phalanxes of fourth digit (F1D4, F2D4, F3D4) and pteroid bone. MPSC R-868 is composed of fragments of the anterior and posterior members with right radio, ulna and F4D4, right and left McIV, F1D4, F3D4, femur, tibia and pes. MPSC R-932, comprising fragments of posterior and anterior members, represents the most important specimen of the collection, due to the preservation of soft tissue, probably part of the patagium. By displaying the fossil collection, including pterosaurs, the MPSC brings the people of the Cariri region closer to Science and teaches the importance of the paleontological resources from the Santana Formation.

Key words: Pterosauria, Cretaceous, Santana do Cariri, Brazil.

¹ Entregue em 31/07/2001. Aceito em 28/03/2002.

² Universidade Regional do Cariri. Cel. Antonio Luís, 1161, 63100-000 Crato, CE, Brasil.
E-mail: placido@urca.br, alamo@urca.br.

³ Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Geologia e Paleontologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
E-mail: helder@acd.ufrj.br; jsayao@mn.ufrj.br.

⁴ Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
Pesquisador Associado – American Museum of Natural History, New York.
E-mail: kellner@mn.ufrj.br.

INTRODUÇÃO

A Bacia do Araripe está localizada entre os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, no nordeste do Brasil. Sua unidade litoestratigráfica mais famosa é a Formação Santana, que é subdividida em três membros: Crato, Ipubi e Romualdo (BEURLEN, 1971), com idade variando entre Aptiano e Albiano (PONS, BERTHOU & CAMPOS, 1990).

Na base da seqüência encontra-se o Membro Crato, composto por calcário laminado. Em seguida encontra-se o Membro Ipubi, composto essencialmente por gipsita intercalada por folhelho. O Membro Romualdo, localizado no topo da seqüência, é composto por margas e concreções calcárias, com ocorrências ocasionais de níveis de arenito (PONTE & PONTE FILHO, 1996). Do ponto de vista paleontológico, a Formação Santana engloba dois diferentes depósitos (*Lagerstätten*), correspondentes aos membros Crato e Romualdo, que diferem no tipo de fossilização e no ambiente de deposição (e.g. KELLNER, 1998). Em termos de diversidade, a bacia apresenta diversas formas de animais (vertebrados e invertebrados) e vegetais (MAISEY, 1991). Entre os principais vertebrados estão os pterossauros, que constituem o grupo de répteis fósseis mais diverso e melhor representado na bacia e no próprio país (KELLNER, 1998).

Apesar da localização exata de onde procedem os exemplares referidos no presente trabalho não ser conhecida, sua posição dentro da seqüência estratigráfica pode ser estabelecida com base na litologia em que estão preservados. Os espécimens de pterossauros provenientes do Membro Romualdo foram, em sua maioria, geralmente coletados nas proximidades da cidade de Santana do Cariri, numa localidade chamada Cancão e nas minas de extração de Gesso (ex. Mina Pedra Branca). O material do Membro Crato provém das proximidades da cidade de Nova Olinda, onde existem diversas minas de extração de calcário laminado. Com o aumento gradativo da exploração desse material calcário para a confecção de pisos e fachadas, acredita-se que no futuro um número maior de espécimens será encontrado.

O Museu de Paleontologia de Santana do Cariri (MPSC) exerce hoje as funções de centro propulsor da divulgação científica na região e de apoio ao intercâmbio cultural, técnico e científico. Conta com uma biblioteca especializada, atualmente em expansão, sala de vídeo e um pequeno auditório. É utilizado, ainda, como apoio logístico para

pesquisadores de outras universidades e instituições de pesquisa. Ademais trata-se de um marco turístico, colocando a cidade de Santana do Cariri no circuito turístico nordestino como referência ecológica e científica. O MPSC já foi visitado por cerca de 15 mil pessoas de 15 países, 25 estados brasileiros e 68 municípios cearenses. Dezenas de pesquisadores de renome, de diversos estados brasileiros, vêm contribuindo para seu fortalecimento institucional.

Neste trabalho é apresentado um breve histórico da coleção de pterossauros do Museu de Paleontologia de Santana do Cariri e o levantamento dos espécimens nela depositados; a coleção continua em plena expansão. Muitos exemplares encontram-se em preparação, que vem sendo realizada por estudantes da URCA nas dependências do MPSC, sob a orientação dos profissionais do Museu Nacional/UFRJ.

HISTÓRICO

O Museu de Paleontologia de Santana do Cariri foi fundado em 1985, com o objetivo de armazenar os fósseis provenientes da Bacia do Araripe próximos a seu local de origem. Sua criação nasceu no âmbito da programação das festividades do Centenário do Município de Santana do Cariri – Lei 197/85. Mediante contrato de comodato – Lei 263/88, o Museu foi dotado à Universidade Regional do Cariri. A Universidade ampliou o número de equipamentos, concedendo bolsas a estagiários e estreitando relações com o referido museu, abrindo um horizonte mais amplo para o encaminhamento científico do acervo, a consolidação da biblioteca e o intercâmbio com cientistas de outras instituições. Neste período o museu recebeu a doação do Dr. Herbert Axelrod de uma área destinada à pesquisa, onde hoje está localizada a “Pterolândia”, um parque temático com duas réplicas de répteis fósseis - o pterossauro *Anhanguera blittersdorffi* Campos & Kellner, 1985 e o dinossauro terópode *Angaturama limai* Kellner & Campos, 1996. Essas réplicas foram confeccionadas pela equipe de Renato Lage (Rio de Janeiro), sob consultoria dos autores das espécies.

Em 1998 o museu foi ampliado, ganhando uma nova ala de dois andares com área de exposição permanente. Nessa nova estrutura foi implementado um laboratório de preparação de fósseis, contando com um sofisticado equipamento, importado da Alemanha através da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do

Ceará e recursos da Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa (FUNCAP). Com o aumento geral da coleção, o número de exemplares de pterossauros também cresceu, constituindo atualmente uma das melhores coleções de pterossauros do Membro Crato.

O museu conta com um acervo de milhares de peças, incluindo peixes, pterossauros, tartarugas, anuros, lagartos, além de insetos, moluscos e troncos carbonatados e silicificados.

A COLEÇÃO DE PTEROSSAUROS

A coleção de pterossauros do MPSC compreende 37 exemplares (Quadro 1), pertencentes aos membros Crato e Romualdo. Podem ser identificados representantes de dois diferentes clados, Anhangueridae e Tapejaridae, sendo que uma grande parte do material ainda tem que ser preparado para que uma identificação precisa possa ser feita. Oito espécimens são provenientes do Membro Crato, sendo os exemplares mais importantes MPSC R-739, MPSC R-771, MPSC R-779, MPSC R-868 e MPSC R-932, brevemente descritos a seguir.

MPSC R-739: O material está representado por partes de uma asa esquerda em vista ventral, parcialmente articulada. Estão preservados a região distal do úmero (104,60mm), rádio (211,77mm), parte proximal da ulna, carpais laterais, metacarpo alar (McIV - 148,92mm), primeira falange do terceiro dígito com ungueal (F1D3 - 28,60mm; 12,09mm, respectivamente), primeira falange do dígito alar (F1D4 - 324,41mm), segunda falange alar (F2D4 - 277,61mm), terceira falange alar (F3D4 - 214mm) e osso pteróide (118,30mm). Entre todos os ossos, o que apresenta melhor estado de preservação é o metacarpo alar, que se encontra distalmente articulado com a F1D4. Observa-se na região distal do McIV fragmentos dos outros três metacarpais. O material pertence ao grupo dos Tapejaridae, já que a F1D4 possui mais que o dobro do comprimento do McIV, característica do referido grupo (KELLNER, 1996a).

MPSC R-771: Este material encontra-se em processo de preparação e apresenta grande potencial para pesquisas futuras. Grande parte dos ossos encontra-se recoberto por sedimento, garantindo a fidelidade do espécime. Apesar de não exibir todos os ossos, é possível a identificação de elementos de membros anteriores e posteriores. Encontram-se articulados o fêmur esquerdo

(185,97mm), a tibia (266,67mm) e o pé. No membro anterior verifica-se ainda prováveis F2D4, F3D4 (137,77mm), carpais indeterminados, F1D4, Mc IV, rádio e ulna. Trata-se de um exemplar bastante completo, em que pode-se observar diversos outros ossos ainda não identificados.

MPSC R-779: O espécime corresponde a uma asa esquerda, incompleta, parcialmente articulada, em vista ventral. Os ossos apresentam-se comprimidos dorso-ventralmente, com coloração bastante escura. Sobre alguns ossos observa-se uma cobertura ocre, indicando alto teor de ferro no material. Encontram-se preservados úmero (100,45mm), parte distal do rádio (116,20mm) e ulna (159,79mm), dois carpais (proximal e distal) não fusionados, McIV (112,87mm), fragmentos de ossos bastante finos, possivelmente pertencentes aos outros metacarpais, um dígito indeterminado (contendo uma falange com ungueal), uma ungueal não articulada (10,71mm), F1D4 (231,37mm) e um osso pteróide (90mm). Estão preservados dois carpais, não fusionados, dos quatro que podem estar presentes neste tipo de animal (KELLNER & TOMIDA, 2000). O processo extensor da F1D4 não se apresenta fusionado. Na região proximal da ulna observou-se a formação de epífise não fusionada. Estas características indicam se tratar de um animal juvenil ou sub-adulto.

MPSC R-868: Trata-se de um esqueleto parcial contendo elementos dos membros anteriores direito e esquerdo e ambos os membros posteriores. Estão preservados rádio, ulna, carpais, parte proximal do McIV, F1D4, F3D4 e F4D4 direitos. Do lado esquerdo estão preservados a parte distal do McIV, F1D4, F2D4 e F3D4. Ambos os membros posteriores estão representados por fêmur, tibia e pé.

MPSC R-932: O espécime corresponde ao mais importante material de pterossauros depositado no museu. É composto por fragmentos dos membros anteriores e posteriores. Estão preservados ambos os membros posteriores com fêmur, tibia e pé. Um membro anterior pode ser observado através de partes das falanges. O material apresenta preservação de tecido mole sobre a parte distal do fêmur e proximal da tibia. Acredita-se que durante o processo de fossilização uma parte da membrana alar teria recoberto o membro posterior. O tecido mole está representado por linhas paralelas, dispostas diagonalmente ao fêmur e a tibia. Essas estruturas foram atribuídas a fibras estruturais presentes no interior da membrana alar (WELLNHOFER, 1987; WILD, 1993; PADIAN &

QUADRO 1

Pterossauros depositados na coleção do Museu de Paleontologia de Santana do Cariri

Nº	Procedência	Material
MPSC R-329	●	Elemento isolado indet.
MPSC R-330	●	Parte proximal do úmero esquerdo, fragmentos de outros ossos indet.
MPSC R-331	●	Fragmentos de duas falanges indet.
MPSC R-332	●	Vértebra bastante danificada
MPSC R-335	●	Fragmento do esterno, úmero, escápula-coracóide (fusionados).
MPSC R-336	●	Esterno
MPSC R-339	●	Fragmento indet.
MPSC R-340	●	Fragmento de falanges (3 falanges do dígito alar), possivelmente parte distal das F2D4 e F3D4 e proximal da F4D4
MPSC R-341	●	Parte distal de falange do dígito alar, articulada com a proximal (pertencentes ao mesmo indivíduo)
MPSC R-343	●	Rádio, ulna e fragmentos de falanges indet
MPSC R-344	●	Parte proximal do úmero esquerdo, fragmentos dos ramos mandibulares e articulação da ulna (ossos possivelmente pertencente a indivíduos diferentes)
MPSC R-347	●	Úmero esquerdo com a parte distal quebrada
MPSC R-348	●	Parte mesodistal de uma falange indeterminada do quarto dígito
MPSC R-349	●	Duas falanges do quarto dígito
MPSC R-713	●	Escápula-coracóide (fusionados), úmero tibia e parte do pé. Diversos ossos longos, possivelmente pertencentes ao mesmo indivíduo
MPSC R-739	○	Asa esquerda incompleta.
MPSC R-771	○	Restos de membros anteriores e membro posteriores (em preparação).
MPSC R-779	○	Asa esquerda incompleta.
MPSC R-858	●	Parte posterior do crânio com dentes
MPSC R-859	●	Fragmento de mandíbula e parte da região palatal, possivelmente pertencentes a indivíduos diferentes
MPSC R-860	●	Crânio (com dentes), desde a parte posterior até após a fenestra nasoantorbital, mandíbula articulada
MPSC R-861	●	Ossos associados, incluindo parte de um crânio com dentes e uma crista baixa
MPSC R-862	●	Vértebras sacrais, bacia, fragmentos de costelas, rádio e ulna e diversos fragmentos associados
MPSC R-865	●	Falange indet. do quarto dígito
MPSC R-866	●	Ossos alongados, falange indet. com a extremidade distal fragmentada. Possivelmente parte de duas falanges diferentes emendadas
MPSC R-867	●	Fragmento do crânio com dentes, apresenta crista e mandíbula. Exibe estrutura interna bem marcada. Anhangueridae indet.
MPSC R-868	○	Esqueleto parcial, contendo ossos pertencentes a ambos os membros anteriores e posteriores
MPSC R-869	○	Úmero esquerdo
MPSC R-870	●	Ossos muito longos, falange indet. do quarto dígito com as extremidades quebradas
MPSC R-871	●	Úmero
MPSC R-872	●	Diversos ossos isolados emendados, possivelmente de indivíduos diferentes
MPSC R-931	○	Parte posterior do crânio
MPSC R-932	○	Fragmentos do crânio e de ossos pós-cranianos
MPSC R-933	●	Parte proximal do úmero esquerdo
MPSC R-934	●	Úmero esquerdo, rádio, ulna, escápula-coracóide (fusionados), tibia e pés.
MPSC R-935	●	Fragmento de osso indeterminado

(○) Membro Crato, (●) Membro Romualdo.

RAINER, 1993 e SAYÃO & KELLNER, 1998). Fibras estruturais pertencentes à membrana alar de pterossauros já foram observadas anteriormente em material proveniente do Membro Romualdo (CAMPOS, LIGABUE & TAQUET, 1984; KELLNER, 1993 e KELLNER & CAMPOS, 1998) e em um espécime do Membro Crato (SAYÃO & KELLNER, 1998). Além desses, fibras estruturais foram observadas em pterossauros do Triássico (WILD, 1993) e Jurássico da Europa (e.g. PADIAN & RAINER, 1993 e WELLNHOFER, 1987) e são tidas como feições primitivas para este grupo de répteis alados (KELLNER, 1996b).

CONCLUSÃO

O Museu de Paleontologia de Santana do Cariri (MPSC) possui uma expressiva coleção de pterossauros da Bacia do Araripe, a referida coleção se encontra em expansão. A preparação de todo o material, ainda em andamento, possibilitará um melhor conhecimento da anatomia e da diversidade dos pterossauros brasileiros, bem como de sua sistemática, e poderá apresentar a identificação de novos táxons. Entre os exemplares, o principal é MPSC R-932, devido à presença de tecido mole. Essa forma de preservação constitui um fenômeno muito raro, em particular quando se trata de vertebrados fósseis. Essa ocorrência no Membro Crato mostra o potencial do depósito para este tipo de material, como já foi observado anteriormente para o Membro Romualdo (e.g. KELLNER & CAMPOS, 1998).

AGRADECIMENTOS

A todos os pesquisadores que vêm atuando para o desenvolvimento do Museu de Paleontologia de Santana do Cariri; a Diógenes de Almeida Campos (Museu de Ciências da Terra/DNPM), pelo apoio à pesquisa em répteis fósseis; aos alunos do curso de preparação de fósseis, Montini, Regiopígio, Giovana e Armando (todos residentes em Santana do Cariri), por seu empenho na preparação dos vertebrados fósseis do MPSC; à Reitora da Universidade Regional do Cariri (URCA), Violeta Arraes de Alencar Gervaiseau, pelo apoio ao trabalho que vem sendo realizado em parceria do Museu de Paleontologia de Santana do Cariri com a Universidade Regional do Cariri (URCA) e o Museu Nacional/UFRJ. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEURLIN, K., 1971 – As condições ecológicas e faciológicas da Formação Santana na Chapada do Araripe (Nordeste do Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, **43**(Suplemento):411-415.
- CAMPOS, D.A.; LIGABUE, G. & TAQUET, P., 1984 – Wing membrane and wing supporting fibers of a flying reptile from the Lower Cretaceous of the Chapada do Araripe (Aptian, Ceará State, Brazil). In: SYMPOSIUM ON MESOZOIC TERRESTRIAL ECOSYSTEMS, 3., Tübingen. **Short papers. Attempo Verlag**, Tübingen. p.37-39.
- KELLNER, A.W.A., 1993 – The world and mysteries of the flying dragons called pterosaurs. **Utah Scientific Magazine**. Tokyo: Gakken Co. Ltd. v.2, p.66-83.
- KELLNER, A.W.A., 1996a – **Description of new material of Tapejaridae and Anhangueridae (Pterosauria, Pterodactyloidea) and discussion of pterosaur phylogeny**. New York. 347p. Thesis (PhD.), Columbia University.
- KELLNER, A.W.A., 1996b – Reinterpretation of a remarkably well preserved pterosaur soft tissue from the early Cretaceous of Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, Northbrook, **16**(4):718-722.
- KELLNER, A.W.A., 1998 – Panorama e perspectiva do estudo de répteis fósseis no Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, **70**(3):147-176.
- KELLNER, A.W.A. & CAMPOS, D.A., 1998 – Archosaur soft tissue from the Cretaceous of the Araripe Basin, Northeastern Brazil. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Geologia**, Rio de Janeiro (42):1-23.
- KELLNER, A.W.A., & TOMIDA, 2000 – Description of a new species of Anhangueridae (Pterodactyloidea) with comments on the pterosaur fauna from the Santana Formation (Aptian-Albian), Northeastern Brazil. **National Science Museum Monographs**, Tokyo, **17**:1-135.
- MAISEY, J.G., 1991 – **Santana Fossils: An Illustrated Atlas**. Neptune City: T.F.H. Publications Inc. 459p.
- PADIAN, K. & RAYNER, J.M.V., 1993 – The wing of Pterosaurs. **American Journal of Science**, New Haven, **293-A**:91-166.
- PONS, D.; BERTHOU, P.Y. & CAMPOS, D.A., 1990 – Quelques observations sur la palynologie de L'Albien du bassin d'Araripe (N.E. du Brésil). In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INFERIORES DO NORDESTE, 1., Crato. **Atas...**, Crato: Universidade Regional do Cariri, p.241-252.
- PONTE, F.C. & PONTE FILHO, F.C., 1996 – Evolução tectônica e classificação da Bacia do Araripe. In: SIMPÓSIO SOBRE AO CRETÁCEO DO BRASIL, 4., Rio Claro. **Boletim**, Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, p.123-133.
- SAYÃO, J.M. & KELLNER, A.W.A., 1998 – Pterosaur wing with soft tissue from the Crato member (aptian-

- albian), Santana Formation, Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, Northbrook, Abstracts, **18**(3) Supplement.:55A.
- WELLNHOFER, P., 1987 – Die Flughaut von Pterodactylus (Reptilia, Pterosauria) am Beispiel des Wiener Exemplares von Pterodactylus Kochi (Wagner). **Ann. Natur. Mus. Wi.**, Wien, **88-A**:149-162.
- WILD, R., 1993 – A juvenile specimen of Eudimorphodon ranzii Zambelli (Reptilia, Pterosauria) from the Upper Triassic (Norian) of Bergamo. **Rivista del Museo Civico di Scienze Naturali “Enrico Caffi”**, Bergamo, **16**:95-120.